

**PERBANDINGAN METODE BERBASIS FITUR DAN *DEEP LEARNING*
PADA SEGMENTASI *HARD EXUDATE* PADA CITRA FUNDUS RETINA
PASIEN *DIABETIC RETINOPATHY***

Oleh

Kadek Suwis Satria Atmaja, NIM 1815051037

Program Studi Pendidikan Teknik Informatika

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknik dan Kejuruan

Universitas Pendidikan Ganesha

Singaraja

Email: suwis@undiksha.ac.id

ABSTRAK

Diabetic retinopathy merupakan suatu kondisi mata yang terjadi pada orang yang menderita diabetes yang dapat mengakibatkan kehilangan penglihatan dan kebutaan. Kondisi ini terjadi akibat kerusakan pada pembuluh darah dan serabut saraf mata yang disebut *exudates*. *Exudates* terdiri dari dua jenis, yaitu *hard exudate* dan *soft exudate*. Penelitian ini difokuskan pada segmentasi *soft exudate* dengan menggunakan pengolahan citra digital menggunakan dua metode, yaitu dengan metode berbasis fitur dengan menggunakan *k-means clustering* dan metode berbasis *deep learning* dengan *U-Net*. Secara garis besar, proses dalam proses segmentasi ini terdiri dari 3 tahap yaitu *pre-processing*, segmentasi dan evaluasi. Performa kedua metode dibandingkan dengan menggunakan tiga metrik performansi, yaitu *akurasi*, *sensitifity*, dan *specificity* dengan membandingkan hasil segmentasi dengan *groundtruth*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *k-means clustering* dengan $k = 2$ menghasilkan rata-rata *accuracy* 0,87518, *sensitifity* 0,59502, dan *specificity* 0,87590; $k = 3$ menghasilkan rata-rata *accuracy* 0,94251, *sensitifity* 0,45831, dan *specificity* 0,94400; $k = 4$ menghasilkan rata-rata *accuracy* 0,96865, *sensitifity* 0,30807, dan *specificity* 0,97063; dan $k = 5$ menghasilkan rata-rata *accuracy* 0,97579, *sensitifity* 0,28008, dan *specificity* 0,97795. Sementara itu, metode *U-Net* menghasilkan rata-rata *accuracy* 0,99586, *sensitifity* 0,36203, dan *specificity* 0,99856 dalam evaluasi hasil performansi skor.

Kata Kunci: *Soft Exudate*, Segmentasi, *K-Means Clustering*, *U-Net*.

**PERBANDINGAN METODE BERBASIS FITUR DAN *DEEP LEARNING*
PADA SEGMENTASI *HARD EXUDATE* PADA CITRA FUNDUS RETINA
PASIEN *DIABETIC RETINOPATHY***

By

Kadek Suwis Satria Atmaja, NIM 1815051037

Program Study of Informatics Education

Informatics Engineering Department

Technical and Vocational Faculty

Universitas Pendidikan Ganesha

Singaraja

Email: suwis@undiksha.ac.id

ABSTRACT

Diabetic retinopathy is a condition of the eye that occurs in people with diabetes which can result in vision loss and blindness. This condition is caused by damage to the blood vessels and nerve fibers in the eye called exudates. Exudates consist of two types, hard exudates and soft exudates. This study focuses on the segmentation of soft exudates using digital image processing with two methods, namely feature-based method using k-means clustering and deep learning-based method using U-Net. Broadly speaking, the process in this segmentation process consists of three stages: pre-processing, segmentation, and evaluation. The performance of both methods is compared using three performance metrics, namely accuracy, sensitivity, and specificity by comparing the segmentation results with ground truth. The results of the study show that the k-means clustering method with $k = 2$ produces an average accuracy of 0.87518, sensitivity of 0.59502, and specificity of 0.87590; $k = 3$ produces an average accuracy of 0.94251, sensitivity of 0.45831, and specificity of 0.94400; $k = 4$ produces an average accuracy of 0.96865, sensitivity of 0.30807, and specificity of 0.97063; and $k = 5$ produces an average accuracy of 0.97579, sensitivity of 0.28008, and specificity of 0.97795. Meanwhile, the U-Net method produces an average accuracy of 0.99586, sensitivity of 0.36203, and specificity of 0.99856 in evaluating the performance score results.

Keywords: Soft Exudate, Segmentation, K-Means Clustering, U-Net.